

⑤

Int. Cl. 2-

⑯ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

DEUTSCHES



PATENTAMT

B 07 C 5/342

G 06 K 7/12

G 01 J 3/38

G 01 N 21/32

DE 27 13 396 A 1

⑪

Offenlegungsschrift 27 13 396

⑫

Aktenzeichen:

P 27 13 396.6

⑬

Anmeldetag:

24. 3. 77

⑭

Offenlegungstag:

28. 9. 78

⑮

Unionspriorität:

⑰ ⑱ ⑲

⑳

Bezeichnung:

Verfahren und Vorrichtung zur Kennzeichnung oder Identifizierung eines Leuchtmaterial enthaltenden oder tragenden Körpers

㉑

Anmelder:

Applied Photophysics Ltd., London

㉒

Vertreter:

Albrecht, H., Dipl.-Ing.; Lüke, D.-W., Dipl.-Ing.; Pat.-Anwälte, 1000 Berlin

㉓

Erfinder:

West, Michael Anthony, Orpington, Kent (Großbritannien)

DE 27 13 396 A 1

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Kennzeichnung (Charakterisierung) oder Identifizierung eines Leuchtmaterial enthaltenden oder tragenden Körpers, wobei eine Erregerstrahlung auf das Leuchtmaterial eines Testkörpers gerichtet und so das Leuchtmaterial zur Aussendung von Leuchtstrahlung erregt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die ausgesandte Leuchtstrahlung bei verschiedenen Wellenlängen durch gleichzeitiges Leiten der Leuchtstrahlung durch eine Vielzahl optischer Systeme zu betreffenden Photodetektoren erfasst wird, dass jedem optischen System Filter eingliedert sind, um so zu seinem zugehörigen Photodetektor eine verschiedene ausgewählte Wellenlänge oder einen Bereich von Wellenlängen von denjenigen Wellenlängen zu übertragen, die zu einem anderen Photodetektor übermittelt werden, dass jeder Photodetektor ein Ausgangssignal erzeugt, das im Niveau nach Massgabe der Intensität der ausgesandten, darauf einfallenden Leuchtstrahlung linear wechselt, dass das Signalniveau eines Photodetektors durch Bedämpfung oder Verstärkung geändert wird und dass das geänderte Signalniveau mit dem von einem anderen Photodetektor abgeleiteten Signalniveau verglichen wird.

2. Vorrichtung zur Kennzeichnung oder Identifizierung eines Leuchtmaterial enthaltenden oder tragenden Körpers, mit einer Erregerstrahlungsquelle zum Richten einer Erregerstrahlung auf einen in einer

~~8~~
2

Teststation befindlichen Testkörper, dadurch gekennzeichnet, dass eine Vielzahl optischer Systeme (24, 25, 26) zum gleichzeitigen Empfang der vom Leuchtmaterial ausgesandten Leuchtstrahlung angeordnet ist und die Leuchtstrahlung auf betreffende Photodetektoren (18, 19, 20) richtet, dass eine Vielzahl optischer Filter (21, 22, 23) jeweils zur Übertragung unterschiedlicher Wellenlängen vorgesehen ist und dass jedes optische Filter einem betreffenden der optischen Systeme (24, 25, 26) zugeordnet und derart angeordnet ist, dass die Leuchtstrahlung einer ausgewählten Wellenlänge oder eines Bereiches von Wellenlängen zum zugeordneten Photodetektor (18, 19, 20) durchgelassen wird, und dass ein elektrischer Stromkreis (28, 29, 30, 36, 46, 40, 49) angeordnet ist, um von den Photodetektoren abgeleitete elektrische Ausgangssignale zu empfangen, wobei diese Signale nach Massgabe der darauf einfallenden Strahlungsintensität verändert werden, um das Signalniveau eines Photodetektors durch Bedämpfung oder Verstärkung zu verändern, und um das veränderte Signalniveau mit dem von einem anderen Photodetektor abgeleiteten Signalniveau zu vergleichen und um anzuzeigen, wenn das andere Signalniveau auf ein vorher bestimmtes Verhältnis zum geänderten Signalniveau Bezug hat.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die optischen Systeme (24, 25, 26) jeweils eine Vielzahl optischer Fasern umfassen.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass jedes optische System (24, 25, 26) ein Bündel optischer Fasern umfasst, das ein Ende jedes dieser Bündel zum Richten von Licht auf einen betreffenden

Photodetektor (18, 19, 20) angeordnet ist und die anderen Enden der Fasern eine oder mehrere Gruppen bilden, wobei die Gruppe oder jede Gruppe Fasern aufweist, die einander eng benachbart in einer gemeinsamen Ebene liegen und derart verteilt sind, dass die Fasern aller Bündel eine gleichmässige Verteilung an demjenigen Ende haben, das zum Empfang der Leuchtstrahlung vom Testkörper (11) angeordnet ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Lichttrichter (27, 77, 78) vorgesehen ist, um die vom Leuchtmaterial ausgesandte Leuchtstrahlung zu empfangen und die Leuchtstrahlung auf ein Ende der Bündel (24, 25, 26) von Fasern zu richten.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Fasern aller Bündel (24, 25, 26) an einem Ende zu einem Lichttrichter oder zu mehreren Lichttrichtern (27, 77, 78) vereinigt sind, der allen Bündeln gemeinsam ist, wobei die Fasern verschiedener Bündel eine gleichmässige Verteilung in der Grenzfläche mit dem Lichttrichter oder den Lichttrichtern haben.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Erregerstrahlungsquelle eine Strahlungsquelle (12, 74) umfasst, die benachbart mindestens zu dem Ende der Faserbündel angeordnet ist, das zum Empfang der vom Leuchtmaterial ausgesandten Leuchtstrahlung vorgesehen ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Bündel (24, 25, 26) von Fasern mit zwei Lichttrichtern

~~8~~
4

(77, 78) verbunden sind, die in einem Abstand voneinander und geneigt zueinander so angeordnet sind, dass die Leuchtstrahlung vom gleichen Teil eines Testkörpers (11) empfangen wird, wobei die Quelle (74) der Leuchtstrahlung derart angeordnet ist, dass die Erregerstrahlung auf den Testkörper entlang einem symmetrisch zwischen zwei Lichttrichtern (77, 78) angeordneten Pfad gerichtet wird.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der elektrische Stromkreis (28, 29, 30, 36, 40, 46, 49) angeordnet ist, um von den Photodetektoren (18, 19, 20) abgeleitete elektrische Signale zu empfangen, wobei die Signale in ihrem Niveau in Abhängigkeit von der Intensität der darauf gerichteten Strahlung linear geändert werden, um das Signalniveau des Photodetektors (18) zu ändern, um so zwei verschiedene geänderte Signalniveaus vorzusehen, die zur Bestimmung eines geforderten Bereichs dienen, und um ein von einem anderen Photodetektor (19, 20) abgeleitetes Signalniveau mit jedem der geänderten Signalniveaus zu vergleichen und um schließlich anzuzeigen, wenn das von dem anderen Photodetektor abgeleitete Signalniveau innerhalb des geforderten Bereiches liegt.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Erregerstrahlungsquelle eine UV-Strahlungsquelle (12) ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Quelle (12) der Erregerstrahlung eine Blinklampe umfasst.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass ein

2713396

~~8~~
5

Transportsystem (70) für die Bewegung aufeinanderfolgender Testkörper durch eine Teststation vorgesehen ist und dass die Vorrichtung eine Abtasteinrichtung (82) zum Abtasten des Ankommens der Testkörper in der Teststation umfasst und dass ferner eine Synchronisationsvorrichtung (83, 84, 85, 86, 87) vorgesehen ist, um die Arbeitsweise der Blinklampe (74) mit der Ankunft der Testkörper (11) in der Teststation zu synchronisieren.

809838/0538

-6-

2713396

Albrecht & Lücke, Gelfertstr. 56, D-1000 Berlin 33

Patentanwälte
Dipl.-Ing. Hans Albrecht
Dipl.-Ing. Dierck-Wilm Lücke

Gelfertstraße 56
D-1000 Berlin 33
Telefon: (030) 8314520
Telegramme: Patentalbrecht Berlin
Postscheck: Berlin West 33626-105
Bank: Berliner Bank AG
Konto-Nr. 4309539900

Ihr Zeichen

Ihre Nachricht

Unser Zeichen

Datum

7026/L/LÜ

23. März 1977

Applied Photophysics Limited, 20 Albemarle Street, London W1X 3HA,
England

Verfahren und Vorrichtung zur Kennzeichnung oder Identifizierung eines
Leuchtmaterial enthaltenden oder tragenden Körpers

809839/0538

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Kennzeichnung und / oder Identifizierung eines Gegenstandes oder Körpers, wobei die Eigenheiten eines Leuchtmaterials benutzt werden, das im Körper enthalten oder auf diesem angeordnet ist.

Es ist bekannt, dass die Emissionsspektren von leuchtendem (fluoreszierendem) Material häufig eigenartig in einer besonderen Zusammensetzung sind.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein verbessertes Verfahren und eine Vorrichtung zur Kennzeichnung (Charakterisierung) und / oder Identifizierung von Gegenständen oder Körpern durch Überprüfung der Intensitäts-Wellenlängen-Verteilung im Emissionsspektrum zu schaffen, das von dem in einem Versuchs- oder Testkörper enthaltenen oder von diesem getragenen Leuchtmaterial abgeleitet wird.

Die Erfindung sieht eine Vorrichtung zur Kennzeichnung oder Identifizierung eines Gegenstandes oder Körpers vor, welcher Leuchtmaterial

(fluoreszierendes Material) enthält, einschliesst oder trägt, welche Vorrichtung eine Erregerstrahlungsquelle zum Richten einer Erregerstrahlung auf einen in einer Teststation befindlichen Testkörper, eine Vielzahl optischer Systeme zum gleichzeitigen Empfang der vom Leuchtmaterial ausgesandten Leuchtstrahlung und zum Richten der Leuchtstrahlung auf betreffende Photodetektoren, eine Vielzahl von optischen Filtern, die jeweils zur Übertragung verschiedener Wellenlängen angeordnet sind und von denen jeder einem der betreffenden optischen Systeme zugeordnet und derart angeordnet ist, dass die Leuchtstrahlung einer ausgewählten Wellenlänge oder eines Bereiches von Wellenlängen zum zugeordneten Photodetektor durchgelassen wird, und einen elektrischen Stromkreis umfasst, der zugeordnet ist, um 1. von den Photodetektoren abgeleitete elektrische Ausgangssignale zu empfangen, wobei diese Signale nach Massgabe der darauf einfallenden Strahlungsintensität verändert werden; 2. um das Signalniveau von einem Photodetektor durch Bedämpfung oder Verstärkung zu verändern; 3. um das modifizierte Signalniveau mit einem von einem anderen Photodetektor abgeleiteten Signalniveau zu vergleichen und um 4. anzuzeigen, wenn das andere Signalniveau auf ein vorherbestimmtes Verhältnis zum geänderten Signalniveau Bezug hat.

Vorzugsweise umfassen die optischen Systeme jeweils ein Bündel optischer Fasern, wobei jedes Bündel ein Ende aufweist, das zum Richten von Licht auf einen betreffenden Photodetektor angeordnet ist und wobei die anderen Enden der Fasern eine oder mehrere Gruppen bilden, diese Gruppe oder Gruppen weisen Fasern auf, die engbenachbart zueinander in einer gemeinsamen Ebene liegen und so verteilt sind, dass die Fasern

aller Bündel eine gleichmässige Verteilung an demjenigen Ende haben, das zum Empfang der Leuchtstrahlung zum Test - oder Versuchskörper angeordnet ist.

Vorzugsweise ist wenigstens ein Lichttrichter zum Empfang der vom Leuchtmaterial ausgesandten Leuchtstrahlung vorgesehen und richtet die Leuchtstrahlung auf ein Ende der Bündel von Fasern. Vorzugsweise sind die Fasern aller Bündel an einem Ende zu einem oder mehreren, allen Bündeln gemeinsamen Lichttrichtern verbunden, wobei die Fasern verschiedener Bündel eine gleichmässige Verteilung in der Grenzfläche mit dem oder jedem Lichttrichter haben.

Es kann eine langgestreckte Erregerstrahlungsquelle verwendet werden. Das Licht von der Erregerstrahlungsquelle kann auf den Versuchs- oder Testkörper unter Verwendung geeigneter optischer Mittel, wie z. B. eines Lichttrichters, optischen Fasern, Linsen oder Spiegeln gerichtet werden.

Zusätzliche optische Fasern können zum Richten der Erregerstrahlung von der Erregerstrahlungsquelle auf das Leuchtmaterial vorgesehen sein, wobei diese zusätzlichen Fasern zwischen den das optische System bildenden Fasern verteilt angeordnet sind.

Die Verwendung einer oder mehrerer gemeinsamer Lichttrichter zum Richten des vom Leuchtmaterial ausgesandten Lichtes auf die Faserbündel ist besonders vorteilhaft für die gleichmässige Übertragung der ausgesandten Strahlung aller Bündel. Dies vermeidet Probleme,

die sonst beim Erzielen einer gleichmässigen Übertragung auf die verschiedenen Bündel von Fasern auftreten könnten, insbesondere in Fällen, bei welchen eine ungleichmässige Intensität der Beleuchtung über das Leuchtmaterial von den Fasern abgetastet wird. Der Lichttrichter oder die Lichttrichter sammeln die gesamte Strahlung, die in jedem Augenblick von der Fläche des betrachteten Leuchtmaterials ausgesandt wird. Dieses Licht wird dann zu den Enden der Faserbündel in gleicher Weise übertragen, unabhängig von der Intensitätsverteilung über die Fläche des Leuchtmaterials.

Vorzugsweise ist die Erregerstrahlungsquelle derart angeordnet, dass Strahlung im ultravioletten Wellenlängenbereich ausgesandt wird, obwohl in manchen Fällen sichtbares Licht verwendet werden könnte.

Die Erregerstrahlungsquelle kann zweckmässigerweise in der Art einer Blinklampe, wie z. B. mit Xenon gefüllte Blitzlampe ausgebildet sein, die von einer pulsierenden Energiequelle betätigt wird. Wahlweise kann auch eine Niederdruckquecksilberdampf Lampe verwendet werden, die kontinuierlich arbeitet und einzelne Quecksilberlinien vorsieht. Es kann eine Phosphorummantelung für die Lampe vorgesehen sein, um breitere Spektrallinien auszubilden. Die Erregerstrahlung kann eine einzelne Wellenlänge aufweisen oder isolierte Bereiche von Wellenlängen.

Die vorliegende Erfindung schliesst die Erfassung der ausgesandten Strahlung bei verschiedenen Wellenlängen ein und bildet eine Abschätzung der relativen Intensitäten der ausgesandten Leuchtstrahlung

bei verschiedenen Wellenlängen. Dies ermöglicht die positive Charakterisierung oder Identifizierung von Gegenständen oder Körpern, die leuchtendes oder fluoreszierendes Material tragen. Dies ist auf die eindeutigen Emissionsspektren besonderer leuchtender Bestandteile zurückzuführen. Die Form des Wellenlängen-Intensitäts-Emissions-Spektrums ist bedeutend und durch Vergleich der relativen Intensitäten bei getrennten ausgewählten Wellenlängen sind die erhaltenen Ergebnisse unabhängig von der Gesamtintensität der ausgesandten Strahlung.

Die Körper oder Gegenstände, die das Leuchtmaterial tragen, können irgendein geeignetes Material umfassen, sowie z. B. Papier, Pappe, Karton, Metall, Kunststoff oder Gewebe, vorausgesetzt, dass die Eigenarten des Leuchtmaterials nicht bedeutsam beeinflusst werden, wenn die genannten Materialien darin enthalten sind.

Das Leuchtmaterial kann im Körper enthalten oder von diesem getragen sein und zwar während oder nach seiner Herstellung. Wenn der Körper z. B. ein thermoplastisches Material umfasst, kann das Leuchtmaterial während der Herstellung des Körpers durch Extrusion oder Ausformen darin eingebracht sein. Wenn der Körper ein Fasermaterial wie z. B. Papier, Pappe, Karton oder Textilgewebe umfasst, kann das Leuchtmaterial während der Herstellung des Körpers darin eingebracht sein, gewöhnlich in Form einer Faser oder eines Fadens, der das Leuchtmaterial umfasst. Alternativ kann das Leuchtmaterial auch auf den Körper durch Druck, Schreibmaschinen- oder Handschrift oder dgl. eingebracht werden. Das Leuchtmaterial kann farbig sein oder nicht. Wahlweise kann es alleine oder in Verbindung mit gefärbten Färbemitteln

oder Pigmenten verwendet werden.

Durch die Wahl eines oder mehrerer geeigneter Leuchtmaterialien ist es möglich, einen besonderen Gegenstand auf der Basis seines charakteristischen Emissionsspektrums zu bezeichnen. Z. B. Etiketten für antibiotische Präparate, die nähere Angaben über Dosierung, Wirksamkeit oder Alter usw. enthalten, oder fotografische Chemikalien von begrenzter Haltbarkeit können mit geeigneten Leuchtmaterialien markiert und positiv identifiziert werden unter Verwendung der vorliegenden Erfindung. Die Etiketten können auch auf der Basis ihrer fluoreszierenden Signale sortiert werden.

Zusätzlich zum Erkennen und Sortieren der Etiketten ist es möglich, Alterungs- oder chemische Veränderungen zu erkennen, so wie Lichtschwund, durch Verwendung von Materialien, die spezifisch schlechte chemische Beständigkeit haben.

Vier Ausführungsformen der Erfindung werden nun beispielsweise und unter Bezugnahme auf die beigelegten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein charakteristisches Strahlungsspektrum eines Leuchtmaterials (fluoreszierendes Material), wobei die Ordinate die leucht- oder fluoreszierende Intensität und die Abszisse die Wellenlänge zeigen,

Fig. 2 eine prinzipielle Ansicht des ersten Ausführungsbeispiels der Erfindung,

Fig. 3 die Anordnung optischer Fasern beim ersten Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 2

Fig. 4 einen Steuer- Stromkreislauf für das Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 2,

Fig. 5 die optische Anordnung des alternativen, zweiten Ausführungsbeispiels,

Fig. 6 eine Ansicht in Richtung des Pfeiles A in Fig. 5,

Fig. 7 die optische Anordnung eines weiteren, dritten Ausführungsbeispiels der Erfindung,

Fig. 8 das bevorzugte vierte Ausführungsbeispiel der Erfindung und

Fig. 9 einen Steuerkreislauf zum Gebrauch bei der Vorrichtung gemäss Fig. 8.

Die nachstehend beschriebenen Beispiele beziehen sich alle auf die Kennzeichnung, Charakterisierung oder Identifizierung von Gegenständen oder Körpern, die leuchtendes, fluoreszierendes Leuchtmaterial tragen, welches ein charakteristisches Emissionsspektrum aufweist. Die Fig. 1 zeigt diagrammartig eine einfache Form eines Strahlungsspektrums (Wellenspektrum), welches von einem Leuchtmaterial erhalten werden kann. Die mit der vorliegenden Erfindung verwendeten

Leuchtmaterialien sind so ausgewählt, dass die Form des Wellenlänge-Intensität-Spektrums charakteristisch für das Leuchtmaterial und eindeutig für dieses Material ist. Die Strahlungsintensität, die vom Leuchtmaterial ausgesandt wird, wird bei ausgewählten Wellenlängen erfasst, so wie es mit den Marken A, B und C in Fig. 1 angegeben ist. Die relativen Intensitäten dieser ausgewählten Wellenlängen werden verglichen und der Vergleich kann einen Aufschluss über die Art des untersuchten Leuchtmaterials dahingehend geben, ob dieses ein besonders ausgeprägtes Leuchtmaterial ist oder nicht, das im Versuch untersucht worden ist. Durch Vergleich der relativen Intensitäten bei ausgewählten Wellenlängen sind die sich ergebenden Resultate unabhängig vom gesamten Intensitätsniveau der ausgesandten Strahlung. Auf diese Weise können Veränderungen in der verwendeten Erregungsstrahlung oder irgendwelche anderen variablen Faktoren, wie die genaue Lokalisierung oder Menge des Leuchtmaterials oder Veränderungen in dem verwendeten optischen Erfassungssystem Änderungen in der Gesamtintensität der ausgesandten Strahlung bewirken, aber diese Änderungen haben keinen Einfluss auf die relative Grösse der Intensität und der ausgewählten Wellenlängen.

Eine erste optische Anordnung, welche zur Ausführung der Erfindung verwendet werden kann, ist in der Fig. 3 dargestellt. In diesem Fall ist ein Testkörper als Papierblatt oder Kartonstück 11 dargestellt. Der Testkörper 11 trägt auf einer oberen Oberfläche eine ausgewählte Fläche eines Leuchtmaterials, das ^{ein} charakteristisches Emissionsspektrum hat. Eine Strahlungsquelle 12 ist vorgesehen, um eine Erregungsstrahlung zu erzeugen, welche durch einen Filter 13 geleitet wird, der zum Richten der Strahlung auf einen ausgewählten Bereich des Testkörpers 11 unterhalb eines Lichttrichters 27 angeordnet ist. In diesem besonderem Fall

ist die Erregungsstrahlungsquelle 12 eine Niederdruckquecksilberdampf-
lampe mit einer Phosphorummantelung, die ein Breitband-
Ultraviolettlicht erzeugt, dass auf etwa 350 nm zentriert ist. Der
Filter 13 dient zur Absonderung des ultravioletten Lichtes und
scheidet Quecksilberemissionslinien im sichtbaren Bereich aus. Es
können auch andere Erregungsstrahlungs-Lichtquellen verwendet werden,
wie z. B. eine kapillare Blitzlampe, welche z. B. mit 50 Hz arbeitet.
Wenn die Fläche des Leuchtmaterials auf dem Testkörper 11 unter
dem Lichttrichter 27 angeordnet ist, antwortet das Leuchtmaterial
auf die Erregungsstrahlung durch Aussendung einer Leuchtstrahlung
in alle Richtungen. Ein Teil der ausgesandten Leuchtstrahlung wird
vom Lichttrichter 27 gesammelt, welcher die Leuchtstrahlung durch
drei separate optische Systeme zu betreffenden Lichtverstärkern 18,
19 und 20 überträgt, die jeweils zugeordnete Filter 21, 22 und 23 auf-
weisen. Die drei getrennten optischen Systeme, welche Licht gleich-
zeitig zu den Photodetektoren (Lichterfassern) vom Leuchtmaterial
übertragen, umfassen in diesem Falle getrennte Bündel optischer
Fasern 24, 25 und 26. Jedes dieser Bündel von Fasern 24, 25 und 26
enthält eine gleiche Anzahl von Fasern. Die äusseren Enden der Fa-
sern enden an den jeweiligen Filtern 21, 22, 23. Am anderen Ende
sind die Fasern jedes Bündels 24, 25, 26 alle vermengt mit einer gleich-
mässigen Verteilung an der Grenzfläche mit dem gemeinsamen Licht-
trichter 27. In diesem Falle umfasst der Lichttrichter 27 einen kom-
pakten Block transparenten Materiales, wie z. B. Glas oder Kunst-
stoff, und weist abgeschrägte Seiten auf, wie es in der Fig. 2 dar-
gestellt ist, so dass das Ende des Lichttrichters 27, das an den
Testkörper 11 angrenzt, wesentlich breiter als das andere Ende ist,

welches eine Grenzfläche mit den Faserenden bildet. Der Lichttrichter 27 ist, wie es in Fig. 2 dargestellt ist, abgeschrägt, so dass der Trichter das Licht über einen wesentlichen Bereich des Testkörpers sammelt und, zurückzuführen auf eine totale innere Reflektion, das ausgesandte Licht zu den Faserenden führt. Der Lichttrichter 27 ist ähnlich den in den Fig. 5 und 6 dargestellten Lichttrichtern und, wie es in der Fig. 6 dargestellt ist, zwei Seitenflächen des Lichttrichters 27 sind parallel zueinander. Der Gebrauch eines Lichttrichters 27 vermeidet, dass die Fasern nicht-zugehörige, von aussen kommende Strahlung sammeln und ermöglicht weiterhin eine gleichmässige Lichtintensität für alle Faserenden. Wie es aus Fig. 3 ersichtlich ist, sind die Fasern jedes Bündels derart angeordnet, dass eine gleiche räumliche Verteilung in der Grenzfläche mit dem Ende des Lichttrichters 27 erreicht wird. In der Fig. 3 sind den Fasern Bezugswahlen zugeteilt, die den Bezugswahlen entsprechen, die für die jeweiligen Faserbündel verwendet werden, von denen die Fasern einen Teil bilden.

Die Filter 21, 22 und 23 sind Band-Pass-Filter, die so ausgewählt sind, dass ihre Durchlässigkeiten sich nicht in einem wesentlichen Grad überlappen und dass das Durchlassmaximum des einen Filters näherungsweise einem Maximum der Leuchtemissions-Spektralkurve des Leuchtmaterials entspricht, während die Durchlassmaxima der anderen beiden Filter zu irgendeiner anderen geeigneten Wellenlänge im Spektrum des Leuchtmaterials entsprechen und vorzugsweise derart gewählt sind, dass diese auf beiden Seiten des Emissionsmaximums liegen, welchem ein Filter näherungsweise entspricht. Dies ist in der Fig. 1 dargestellt, in welcher die drei Filter so ausgewählt sind, dass sie den Wellenlängen A bzw. B bzw. C entsprechen.

Die Photodetektoren 18, 19 und 20 geben jeweils ein elektrisches Ausgangssignal ab, welches in Abhängigkeit von der Intensität der ausgesandten, darauf einfallenden Strahlung linear variiert. Die elektrischen Ausgänge der drei Photodetektoren 18, 19, 20 sind mit einem Steuerkreis verbunden, welcher entsprechend der Darstellung in Fig. 4 ausgebildet sein kann und der nachfolgend beschrieben werden wird. Der Steuerkreislauf ist angeordnet, um das Signal von einem der Photodetektoren durch Bedämpfung oder Verstärkung abzuwandeln und das abgewandelte Signalniveau mit den Signalniveaus zu vergleichen, die von den anderen beiden Photodetektoren abgeleitet sind. Die Ergebnisse des Vergleiches werden gebraucht, um zu bestimmen, ob das getestete Leuchtmaterial ein besonderes Leuchtmaterial ist, das gesucht worden ist, oder ob das Leuchtmaterial eines aus einer gewählten Zahl möglicher Leuchtmaterialien ist.

Der in Verbindung mit dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 verwendete Steuerkreislauf ist in Fig. 4 dargestellt. Die Photodetektoren 18, 19 und 20 weisen jeweils einen Lichtverstärker auf, der elektrische Ausgänge 28 bzw. 29 bzw. 30 aufweist. Das von jedem Verstärker abgeleitete Signalniveau kann durch eine zugeordnete Verstärkungsregelung 31 gesteuert werden, die an jeden Photodetektor (Lichtverstärker) 18, 19, 20 angeschlossen ist. Jeder Photodetektor hat einen zugehörigen Maximal-Folge-Stromkreis 32, der als ein Verstärker für den Ausgang des zugeordneten Lichtverstärkers dient und der die Wechselstromkomponente des Ausgangssignales des Lichtverstärkers gleichrichtet. In diesem Falle werden Gleichstromausgangsspannungssignale in den Leitungen 33, 34 und 35 erhalten, welche repräsentativ für die Intensität der Beleuchtung sind, die vom jeweiligen Photodetektor (Lichtverstärker)

abgetastet worden ist. In diesem besonderen Fall entspricht das Signal 28 demjenigen für die in Fig. 1 mit A markierte Wellenlänge, das Signal 29 entspricht der Intensität der Wellenlänge B und das Signal 30 entspricht der Intensität, die abgetastet worden ist bei der Wellenlänge C. Die relativen Intensitäten, die auf den Wellenlängen A, B und C beruhen, sind durch vorhergehende Eichung bekannt, wobei ein Bezugsmaterial verwendet worden ist, und die Vorrichtung gemäss dem Beispiel ist gebraucht worden, um zu ermitteln, ob der Testkörper ein Leuchtmaterial aufweist, das demjenigen entspricht, das vorher während der Eichung benutzt worden ist. Es wird deshalb erwartet, dass dann, wenn das Testmaterial das Leuchtmaterial ist, das vorher bei der Eichung verwendet worden ist, das Signal 28 grösser ist, als die Signale 29 und 30, da die Intensität der Wellenlänge, die vom Photodetektor 18 abgetastet worden ist, die grösste sein sollte. Folglich wird das Signal der Leitung 33 einem Potentiometer 36 zugeführt, welcher einen Ausgang 37 aufweist, der einem ausgewählten Bruchteil des Spannungsniveaus in der Leitung 33 entspricht. Das verminderte Ausgangssignal 37 wird selbst einem weiteren Potentiometer 38 zugeführt, um ein weiterhin vermindertes Ausgangssignal 39 zu erhalten. Ein Komparator 40 hat zwei Eingänge, von denen einer mit dem Signal 37 und der andere mit der Leitung 34 verbunden ist. Der Ausgang des Komparators 40 ist mit einer Licht aussendenden Diode 41 und mit einem AND-Gatter 42 verbunden. Der Komparator ist so angeordnet, dass die Diode 41 aufleuchtet, wenn das Signal in der Leitung 34 kleiner ist als das gedämpfte Signal 37, das vom Photodetektorausgang 28 abgeleitet worden ist. Ein weiterer Komparator 43 hat einen Eingang, der mit der Leitung 34 verbunden ist, und einen zweiten Eingang, der zum Empfang des zweiten gedämpften

Signals 39 dient. Der Ausgang des Komparators 43 ist mit einer Licht aussendenden Diode 44 und dem AND-Gatter 42 verbunden. Der Komparator 43 ist derart angeordnet, dass die Diode 44 aufleuchtet, wenn das Signal in der Leitung 34 grösser ist als das zweite gedämpfte Signal 39. Bei Verwendung der Komparatoren 40 und 43 werden zwei gedämpfte Signale, die von dem Ausgang des Photodetektors 18 abgeleitet sind, verglichen mit dem Ausgang des Photodetektors 19 und die Licht aussendenden Dioden 41 und 44 geben eine Anzeige über die relative Grösse des Signals der Photodetektoren (Lichtverstärker) 18 und 19. Eine gleiche zusätzliche Schaltung ist vorgesehen, um einen ähnlichen Vergleich zwischen dem Ausgangssignal 28 und dem Ausgangssignal 30 durchzuführen, das vom Photodetektor 20 abgeleitet ist. Das Signal in der Leitung 33 wird zu einem Potentiometer 45 geführt, der ein erstes gedämpftes Ausgangssignal 46 abgibt. Das gedämpfte Ausgangssignal 46 wird selbst zu einem Potentiometer 47 geführt, welches Anlass zu einem zweiten abgeschwächten Ausgangssignal 48 gibt. Die abgeschwächten Ausgangssignale 46 und 48 werden jeweils zu Eingängen zusätzlicher Komparatoren 49 bzw. 50 geführt, die jeweils angeordnet sind, um an ihren anderen Eingängen das ungeänderte Signal aus der Leitung 35 zu empfangen. Jeder der Komparatoren 49 und 50 ist mit dem AND-Gatter 42 verbunden und diese haben betreffende Lichtaussendungsdiode 51 und 52 in ihren Ausgangskreisen. Auf diese Weise leuchtet die Licht aussendende Diode 51 auf, wenn das abgedämpfte Signal 46 grösser als das Signal in der Leitung 36 ist, und die Licht aussendende Diode 52 leuchtet auf, wenn das Signal in der Leitung 35 grösser ist als das zweite gedämpfte Signal 48. Das AND-Gatter 42 ist mit einer Licht aussendenden Diode 53 verbunden, welche angeordnet ist, um aufzuleuchten, wenn die Ausgänge aller vier

Komparatoren 40, 43, 49 und 50 anzeigen, dass das getestete Leuchtmaterial relative Intensitäten bei den Wellenlängen A, B und C hat, welche mit denjenigen des Bezugsmateriales übereinstimmen, das beim Eichen der Vorrichtung benutzt worden ist. Wenn aus irgendeinem Grunde das auf dem Testkörper ermittelte Leuchtmaterial nicht mit dem vorhergehend beim Eichen der Vorrichtung gebrauchten übereinstimmt, dann sind die relativen Grössen der Signale der Photodetektoren, entsprechend den Wellenlängen A, B und C, nicht derart, um die Komparatoren 40, 43, 49 und 50 zu sättigen, und folglich leuchten einige der Licht aussenden Dioden nicht auf. Die Leitung 33, die das stärkste Ausgangssignal hat, ist mit einer Überlasteinrichtung 55 verbunden, welche einen Komparator umfasst, der von einem geeigneten Bezugsëingang 56 gespeist wird. Der Ausgang der Überlasteinrichtung 55 ist mit einer Licht aussendenden Diode 57 so verbunden, dass ein Warnsignal abgegeben werden kann, wenn der Ausgang vom Photodetektor 18 zu gross ist.

Es ist verständlich, dass die Einstellungen der Potentiometer 36, 38, 45 und 47 von der früheren Eichung der Vorrichtung abgeleitet sind, wobei Referenz- Leuchtmaterial verwendet worden ist, und dies kann von Zeit zu Zeit geändert werden, wenn der Apparat benutzt wird, um verschiedene Arten von Leuchtmaterial zu untersuchen. Obwohl die beschriebenen Beispiele drei Photodetektoren mit einer entsprechenden Anzahl von Bauteilen im Steuerstromkreis umfassen, können weiterhin mehr als drei Photodetektoren mit einer entsprechenden Zahl zusätzlicher Potentiometer und Komparatoren im Steuerstromkreis verwendet werden. Eine Erhöhung der Anzahl der Photodetektoren erhöht die Sicherheit der Identifizierung des Testmaterials. Es kann dadurch auch die Viel-

seitigkeit der Vorrichtung erhöht werden. Wenn z. B. zwei fluoreszierende Materialien Emissionskurven haben, welche teilweise übereinstimmen und teilweise unterschiedlich sind, kann die Vorrichtung verwendet werden, um zwischen den beiden Emissionskurven zu unterscheiden, und um das Vorliegen oder das Nichtvorliegen einer von beiden anzugeben.

Die Fig. 5 und 6 zeigen eine weitere alternative optische Anordnung. Diese ist insgesamt ähnlich der Anordnung, die in der Fig. 2 dargestellt ist, in dem wiederum die Photodetektoren 18, 19 und 20 verwendet werden, die jeweils ein zugeordnetes Bündel von Lichtfasern 24, 25 und 26 aufweisen, die zu einem gemeinsamen Lichttrichter 27 führen. Jedoch ist im Falle der Fig. 2 die Erregerstrahlungsquelle eine einzelne Erregerstrahlungsquelle (nicht dargestellt), wobei bei den Fig. 5 und 6 die Erregerstrahlungsquelle aus zwei Lampen 12 besteht, die an beiden Seiten des Lichttrichters 27 angeordnet sind. Jede Lampe erstreckt sich entlang eines horizontalen Gehäuses 60, das ein geneigtes langgestrecktes Fenster aufweist, das nach unten gegen den Testkörper 12 gerichtet ist. Der Lichttrichter 27 verläuft vertikal zwischen den beiden benachbarten Kanten der Lampengehäuse 60 und die untere Kante des Lichttrichters ist nach unten bis unterhalb der Lampengehäuse geführt.

Bei beiden Ausführungsformen gemäss den Fig. 2 und 5 ist es möglich, die Vorrichtung abzuändern, um die Verwendung des Lichttrichters zu vermeiden. In diesem Falle enden die Enden der Fasern selbst kurz oberhalb des Testkörpers und die Faserenden haben dann die gleichför-

mige Verteilung, wie sie in der Fig. 3 dargestellt ist, unmittelbar oberhalb des Testkörpers. Eine Anordnung dieser Art ist in der Fig. 7 in Kombination mit einem alternativen Weg zur Lieferung der Erregungsstrahlung dargestellt. In diesem Falle hat jeder der Photodetektoren 18, 19 und 20 sein zugeordnetes Faserbündel 24, 25 und 26, wobei die Enden der Fasern kurz oberhalb des Testkörpers 11 enden. Jedoch sind in diesem Falle die Enden der Abtastfasern gleichförmig verteilt in einer ringförmigen Anordnung rund um ein zusätzliches Bündel von Fasern, das die Erregungsstrahlung leitet. Dieses zusätzliche Bündel von Fasern 62 bildet einen zentralen Kern der Fasern und ist von den Abtastfasern 24, 25 und 26 an deren dem Testkörper gegenüberliegenden Ende umgeben. Das Bündel 62 ist mit einem Lichttrichter 63 verbunden, der insgesamt ähnlich dem Lichttrichter 27 ist, sowie dieser vorher beschrieben worden ist. In diesem Falle ist das breitere Ende des Lichttrichters einer Lichtquelle 12 zugekehrt, die mit einem geeigneten Filter 64 versehen ist.

Es ist in manchen Fällen wünschenswert, Testkörper zu untersuchen, welche auf einem Transportsystem gefördert werden. Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung, das für diesen Zweck ausgebildet ist, ist in den Fig. 8 und 9 dargestellt. In diesem Falle werden die Testkörper auf einem Transportsystem 70 mit motorisch angetriebenen Rollen 71 gefördert. Das Transportsystem ist angeordnet, um unterhalb einer schlitzzartigen Öffnung 72 in einer Platte 73 hindurchzugehen. In ein Gehäuse 76 oberhalb der Öffnung 72 ist eine Blinklampe 74 eingesetzt, die eine Erregerstrahlungsquelle bildet. Ein Ultraviolett-Filter 75 und eine zylindrische Linse 79 sind unmittelbar unterhalb ^{der Lampe} 74 angeordnet. Das durch den Filter 75 hindurchgehende Licht wird mittels der Linse 78

durch ein unteres offenes Ende des Gehäuses 76 gegen die schlitzartige Öffnung 72 gerichtet. Benachbart zum Äusseren des Gehäuses 76 sind zwei Lichttrichter 77, 78, die ähnlich dem vorher beschriebenen Lichttrichter 27 ausgebildet sind. Jeder der Lichttrichter 77, 78 ist mit den Faserbündeln 24, 25 und 26 verbunden, die zu den Photodetektoren 18, 19 und 20 führen. Die Fasern jedes Bündels sind in zwei Gruppen geteilt, wobei eine Gruppe mit dem Lichttrichter 77 und die andere Gruppe mit dem Lichttrichter 78 verbunden ist. Jede Gruppe enthält eine gleiche Verteilung von Fasern von jedem der Bündel. Die Lichttrichter 77 und 78 sind gegen die Vertikale geneigt, so dass die unteren Flächen der beiden Lichttrichter gegen die Oberfläche des Transportsystemes unterhalb der schlitzartigen Öffnung 72 gerichtet sind. Die Längsrichtung der Lichttrichteröffnungen läuft parallel zur Längsrichtung der schlitzartigen Öffnung 72 und diese ist quer zur Bewegungsrichtung des Transportsystems 70 gerichtet. Die Blinklampe 74 ist mit einem Steuerkreislauf gekoppelt, der zur Synchronisierung der Betätigung der Blinklampe mit der Ankunft jedes Testkörpers an der Teststation vorgesehen ist, wobei ein kurzdauernder Lichtblitz auf den Testkörper gerichtet wird, während dieser auf dem Transportsystem bewegt wird, wodurch die Bewegung des Testkörpers scheinbar erstarrt. Die Tätigkeit der Vorrichtung ist ansonsten ähnlich wie die vorherbeschriebene. Die Synchronisation der Lampe 74 mit der Ankunft jedes Testkörpers wird nun unter Bezugnahme auf die Fig. 9 beschrieben.

Die Fläche des fluoreszierenden Materials auf dem Testkörper ist vorzugsweise so klein wie möglich gehalten, so dass die Lichttrichter 77 und 78 nur fluoreszierendes Material abtasten, welches durch die

schlitzartige Öffnung 72 hindurchstrahlt. Die Fläche des fluoreszierenden Materials kann leicht grösser als die Fläche der schlitzartigen Öffnung 72 gehalten werden, aber eine genaue Synchronisation der Tätigkeit der Blitzlampe 74 ist notwendig, um eine ausreichende Wirkung zu erhalten. Bei der in der Fig. 9 dargestellten Anordnung ist der Testkörper 11 in einer Bewegung entlang dem Transportsystem 70 zwischen einer Lampe 81 und einem Lichtabtaster 82 dargestellt. Dieser ist in einer zweckdienlichen Anordnung in Beziehung auf die in der Fig. 8 dargestellte Vorrichtung angeordnet, so dass der Detektor 82 die Kante des Testkörpers abtasten kann, sobald der Testkörper sich der Teststation nähert. Wenn die Kante des Testkörpers in einer vorher bestimmten Position ankommt, wird das normalerweise vom Detektor 82 abgetastete Licht unterbrochen und dies ruft ein Signal an einem Bistable 83 hervor. Der Ausgang des Bistables 83 wird zusammen mit dem Ausgang eines kristallgesteuerten Zeitmessers 84 zu einem AND-Gatter 85 geführt. Der Ausgang des AND-Gatters 85 wird zu einem Zähler 86 geführt, der angeordnet ist, um dem Bistable 83 ein Auslösesignal zu geben. Der Zähler 86 ist wiederum mit einem Komparator 87 gekoppelt, welchem ein einstellbares Verzögerungssignal über die Leitung 88 zugeführt wird. Der Komparator 87 ist angeordnet, um einen Ausgangsimpuls in der Leitung 89 vorzusehen, um so die Blink- Blitzlampe 74 auszulösen. Der Ausgangsimpuls in der Leitung 89 wird dabei zu einer genau bestimmten Zeitverzögerung nach Abtastung der Kante des Testkörpers 11 ausgelöst. Die gesamte Tätigkeit wird zu genau bestimmten Zeitpunkten durch den Zeitmesser 84 aufrechterhalten.

Auf diese Weise kann der Testkörper mit hoher Geschwindigkeit auf

dem Transportsystem bewegt werden, so wie z.B. 250 Inch/sec. Die Blink / Blitz - Lampe kann mit einer Zeitverzögerung von 14 ms betätigt werden, nachdem die Position des Testkörpers vom Detektor 82 abgetastet worden ist.

In einer alternativen Ausführungsform zum Gebrauch der Lampe 81 und des Photodetektors 82 kann die Position des sich der Teststation nähernden Testkörpers durch Verwendung eines einzelnen Lichttrichters und eines Photodetektors abgetastet werden, um die fluoreszente Fläche auf dem Testkörper abzutasten. Der Detektor kann benutzt werden, um den Zeitpunkt zu bestimmen, an dem die fluoreszente Wirkung einen bestimmten Wert übersteigt. In diesem Falle kann der Lichttrichter benachbart zu einer Kante der schlitzartigen Öffnung 72 angeordnet werden und Licht vom Lichttrichter kann zu einem Detektor an der Stelle des Detektors 82 in Fig. 9 geführt werden.

Es ist offensichtlich, dass die Erfindung nicht auf die Details der vorstehenden Beschreibung beschränkt ist. Verschiedene Änderungen können in der Lichtquelle und in der Zahl der angewendeten Photodetektoren gemacht werden, sowie auch im gebrauchten Steuerkreislauf zum Vergleich der Ausgangssignale der Photodetektoren. Weiterhin kann die Erfindung für eine Vielzahl von Zwecken eingesetzt werden. Die Erfindung ist besonders geeignet für die Prüfung von Etiketten von pharmazeutischen Produkten und auch für die Prüfung und Sortierung von Behältern, an welchen geeignete Etiketten angebracht sind, wenn die Behälter transportiert, sortiert oder verpackt werden. Weiterhin kann eine Vielzahl von Artikeln, denen Leuchtmaterial zugeordnet ist, geprüft und oder sortiert werden unter Verwendung der Vorrichtung und des vorher beschriebenen Verfahrens.

2713396

-29-

Nummer:

Int. Cl. 2:

Anmeldetag:

Offenlegungstag:

27 13 396

B 07 C 5/342

24. März 1977

28. September 1978

Fig. 1.

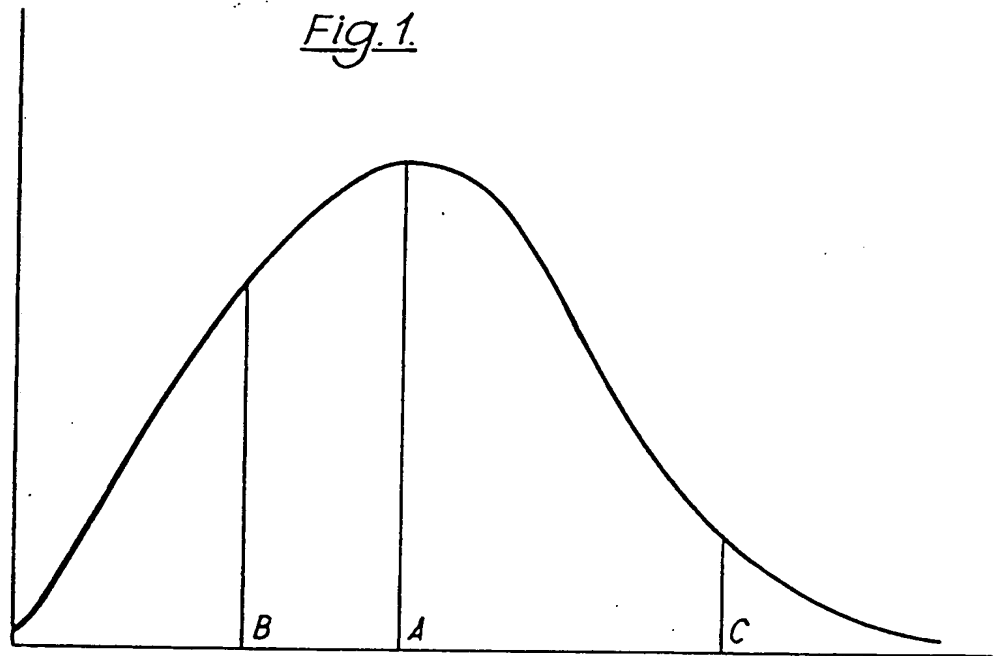
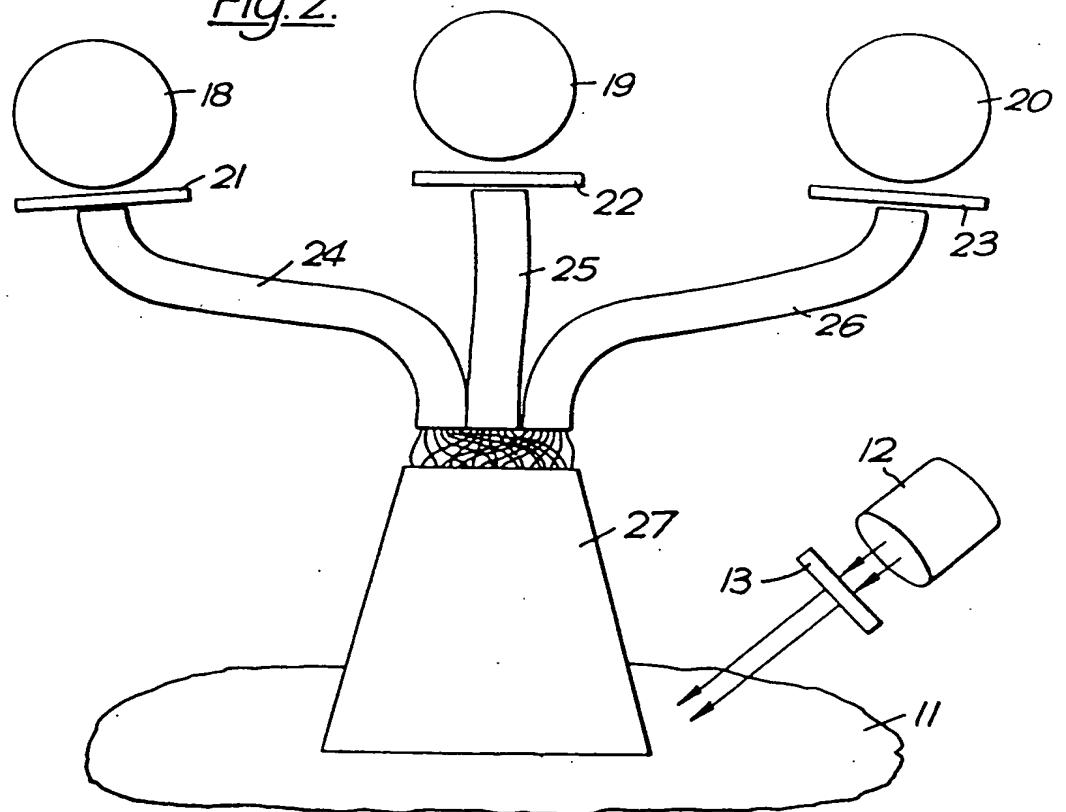


Fig. 2.



809839/0538

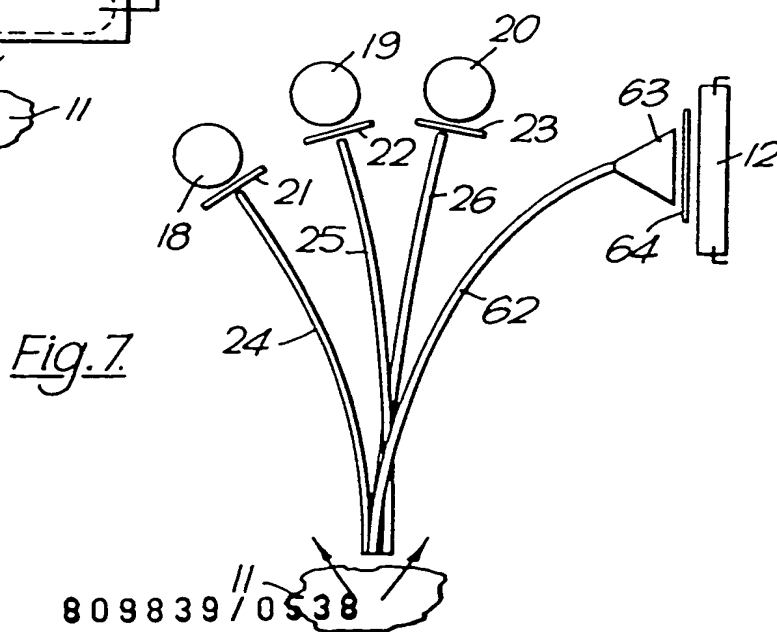
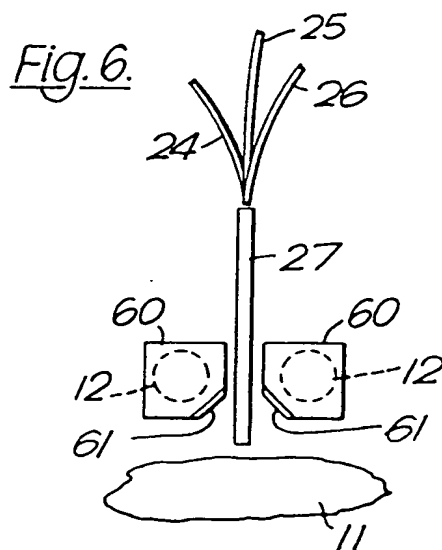
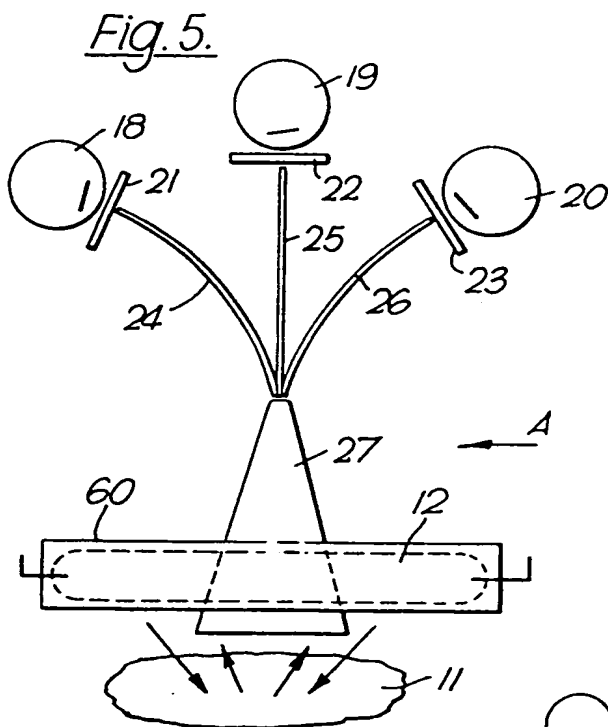
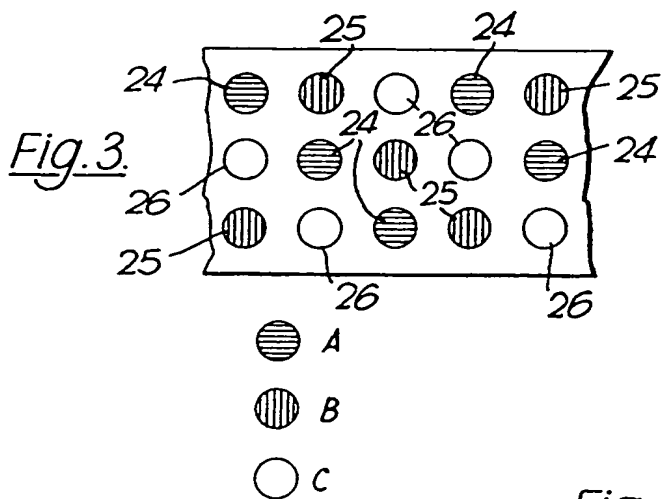


Fig. 4.

